

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/074846 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 7/10**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000051

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2005 (01.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
172/04 5. Februar 2004 (05.02.2004) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **EMPA ST. GALLEN** [CH/CH]; Lerchenfeldstrasse
5, CH-9014 St. Gallen (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SELM, Bärbel**

[DE/CH]; Bahnhofstrasse 11, CH-9305 Berg/SG (CH).
WÜST, Benno [CH/CH]; Torggelweg 2, CH-9425 Thal
(CH). **WEDER, Markus** [CH/CH]; Wilen 1166, CH-9428
Walzenhausen (CH).

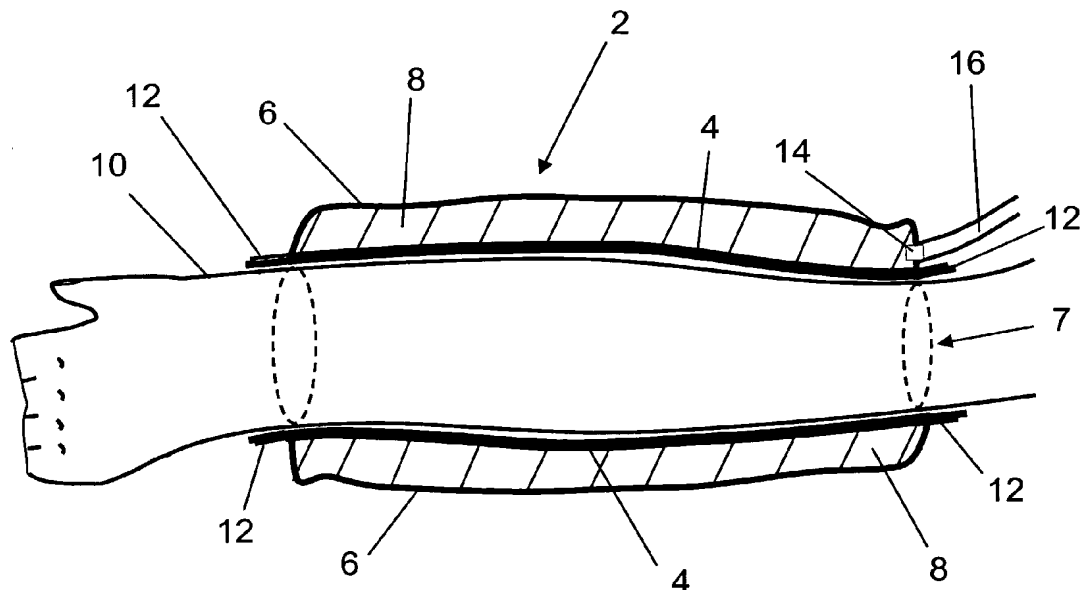
(74) Anwalt: **SCHMAUDER & PARTNER AG**; Zwängiweg
7, CH-8038 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PERSONAL COOLING ELEMENT, IN PARTICULAR FOR PATIENTS

(54) Bezeichnung: PERSONENKÜHLELEMENT, INSBESONDERE FÜR PATIENTEN



(57) Abstract: The invention relates to a personal cooling element for patients, comprising at least one cooling zone (2) that can be pre-tensioned against the surface (10) of the body of a person wearing the personal cooling element. The cooling zone (2) consists of three layers: an internal layer (4) that faces the body; an external layer (6) that faces away from the body; and an evaporation zone (8) that is located between said layers. The internal layer (4) and the external layer (6) are configured respectively from a waterproof layer and a layer that is permeable to water vapour. The element is equipped with water supply means (14, 16) for supplying the evaporation zone (8) with water.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/074846 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Personenkühlelement für Patienten weist mindestens eine gegen die Körperoberfläche (10) einer das Personenkühlelement tragenden Person vorspannbare Kühlzone (2) auf. Die Kühlzone (2) ist dreilagig ausgebildet mit einer körperzugewandten Innenschicht (4), einer körperabgewandten Aussenschicht (6) sowie einem dazwischen angeordneten Verdunstungsbereich (8). Die Innenschicht (4) und die Aussenschicht (6) sind je aus einem wasserdichten und wasserdampfdurchlässigen Material gebildet. Wasserzufuhrmittel (14, 16) sind vorhanden, um den Verdunstungsbereich (8) mit flüssigem Wasser zu versorgen.

Personenkühlelement, insbesondere für PatientenTechnisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Personenkühlelement, insbesondere für Patienten,
5 nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Kühlung von
Körperpartien gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Stand der Technik

Personenkühlelemente, insbesondere kühlende Kleidungsstücke, sind in einer
10 Vielzahl bekannt und für unterschiedlichste Einsatzgebiete konzipiert worden.
Sowohl für Sportler als auch für Arbeiter, die heissen Wärmequellen ausge-
setzt sind, sowie für Patienten zur Linderung von Krankheitssymptomen
und/oder zu Therapiezwecken ist eine gute und effiziente Kühlung von be-
stimmten Körperpartien notwendig.

15

In der US 5,269,369 ist ein Kleidungsstück beschrieben, das einen thermi-
schen Ausgleich zwischen kühleren und heisseren thermischen Körperpartien
der tragenden Person schafft. Dabei wird über Wärmerohre Wärme von den
heisseren, kühlungsbedürftigen Körperpartien zu kälteren, wärmungsbedürf-
20 tigen Körperpartien geleitet. Die Wärmerohre sind elastisch ausgebildet und
an dem Kleidungsstück angebracht. Die Wärmerohre der US 5,269,369 kön-
nen aber auch mit einem externen Kühl- oder Wärmelement in Verbindung
sein, um eine gezielte Kühlung oder Erwärmung bestimmter Körperpartien zu
erreichen. Es wird in der US 5,269,369 vorgeschlagen, ein solches Klei-
25 dungsstück nicht nur bei thermisch extremen Umweltbedingungen einzuset-
zen, wie dies beispielsweise beim Tauchen in grosser Tiefe oder in Polarregi-
onen der Fall ist, sondern auch bei Menschen, die unter bestimmten Krank-
heiten leiden, insbesondere Multiple Sklerose (nachfolgend "MS").

30 Um eine ausreichende Kühlwirkung über längere Zeit mit dem in der US
5,269,369 beschriebenen Kleidungsstück zu erzielen, genügt es nicht, die
Wärme von heisseren Körperpartien zu kälteren Körperpartien über die
Wärmerohre zu leiten. Vielmehr ist ein dauernder Wärmeentzug für einen

Grossteil des Bewegungsapparats notwendig, so dass die Wärmerohre der US 5,269,369 mit einer mitzuführenden Wärmesenke in Verbindung stehen müssen. Ein solches Kleidungsstück ist sehr schwer und daher nur für kräftige Menschen geeignet. Eine Anwendung für Kinder oder ältere Menschen ist
5 daher nicht möglich. Überdies ist das ständige Mitführen der Wärmesenke für die das Kleidungsstück tragende Person mühsam und schränkt diese in ihrer Bewegungsfreiheit ein.

Die EP 1,273,277 A2 beschreibt ein Bekleidungsstück zur Therapie von MS-
10 Patienten, wobei das Bekleidungsstück als Schläuche ausgestaltete Kühlelemente aufweist, welche an der Innenseite des Bekleidungsstücks eine Kühlwirkung entfalten. Ein solches Kleidungsstück muss über Anschlüsse mit einem Kühlaggregat verbunden sein, um Kühlmedium zu den Kühlelementen zu führen, respektive von diesen abzuführen. Auch dieses Kleidungsstück ist
15 wie jenes der US 5,269,369 schwer und aufgrund seiner Sperrigkeit bzw. Steifheit unbequem. Für Kinder, ältere Menschen und insbesondere auch für Patienten erscheint das kühlende Bekleidungsstück wenig geeignet. Eine Ausgestaltung als Ganzkörperanzug, die für gewisse Anwendungen erwünscht wäre, ist aufgrund des hohen Gewichts und des schlechten Tragkomforts kaum gangbar. Überdies erfüllt ein solches Kleidungsstück die Anforderungen bezüglich Ästhetik aufgrund seiner steifen Struktur und seiner
20 Unförmigkeit nicht.

Weitere gängige Kühlmethoden für MS-Patienten wie auch für andere Personen reichen von nassen Umschlägen bis zu mitgeführten Kleinventilatoren.
25 Nasse Umschläge sind zwar recht wirksam, führen aber zu unerwünschter Nässung der Person und der übrigen Bekleidung und sind deshalb nur in einigen wenigen Situationen brauchbar. Kleinventilatoren und dergleichen sind wenig effektiv, bedingen eine gewisse Einschränkung der Bewegungsfreiheit und sind zudem aufgrund der Geräuschentwicklung unangenehm. Besonders
30 für Patienten mit temperatursensitiven Leiden des Bewegungsapparats sind

somit die bekannten Kühlvorrichtungen und -methoden für eine aktive Teilnahme am sozialen wie auch beruflichen Leben nicht zufrieden stellend.

Ein weiteres Personenkühlelement ist in der DE 39 02 233 A1 beschrieben.
5 Dieses ist als beutelförmige Kühlvorrichtung zur Füllung mit einer Kühlflüssigkeit ausgebildet und besteht auf seiner der Kühlung dienenden Seite aus einem mit der Kühlflüssigkeit in Berührung stehenden, flüssigkeitsdichten, dampfdurchlässigen Material. Letzteres ist auf der nicht mit der Kühlflüssigkeit in Berührung stehenden Seite von einer hydrophilen, wasserabsorbierenden Materialschicht und darüber von einer hydrophoben, wasserleitenden
10 Materialschicht überlagert, wobei all diese Materialien biegesteife Werkstoffe sind. Die hydrophobe, wasserleitende Materialschicht ist die dem zu kühlenden Körperteil am nächsten liegende Schicht und dient dazu, Wasser von der Körperhaut in die hydrophile wasserabsorbierende Materialschicht zu transportieren. Der Kühleffekt ergibt sich primär durch den Vorrat an Kühlflüssigkeit, welche beim Einfüllen typischerweise eine Temperatur von -5 bis 7°C aufweist und damit ein Kältereservoir bildet. Eine zusätzliche Kühlwirkung ergibt sich zudem durch Verdampfung des Kühlmittels. Dabei tritt Kühlmitteldampf aus dem Beutel durch das flüssigkeitsdichte, dampfdurchlässige
20 Material hindurch und gelangt in die daran angrenzende hydrophile wasserabsorbierende Materialschicht und kann letztlich in die Umgebung entweichen. Das bekannte Personenkühlelement ist somit in der Art einer herkömmlichen Bettflasche aufgebaut, unterscheidet sich davon aber dadurch, dass Kühlmitteldampf aus dem Beutel treten kann.

25

Darstellung der Erfindung

Zweck der Erfindung ist es, ein Personenkühlelement der eingangs genannten Art zu verbessern und ein Verfahren zur Kühlung von Körperpartien anzugeben.

30

Die gestellten Aufgaben werden durch das im Anspruch 1 definierte Personenkühlelement und das im Anspruch 10 angegebene Verfahren gelöst.

Das erfindungsgemässe Personenkühlelement weist mindestens eine Kühlzone auf, wobei elastische Mittel vorhanden sind, um die Kühlzone gegen die Körperoberfläche einer das Personenkühlelement tragenden Person vorzuzuspannen. Dadurch, dass die Kühlzone dreilagig ausgebildet ist mit einer körperzugewandten Innenschicht, einer körperabgewandten Aussenschicht sowie einem dazwischen angeordneten Verdunstungsbereich, wobei die Innenschicht und die Aussenschicht je aus einem wasserdichten und wasserdampfdurchlässigen Material gebildet sind und wobei Wasserzufuhrmittel vorhanden sind, um den Verdunstungsbereich mit flüssigem Wasser zu versorgen, ergibt sich ein kompaktes, angenehm zu tragendes, einfach aufgebautes und leistungsfähiges Personenkühlelement.

Demnach können zu kühlende Körperpartien einer das Personenkühlelement tragenden Person unter Ausnutzung der Verdunstungsenergie des in den Verdunstungsbereich zugeführten Wassers gekühlt werden. Im Unterschied zur DE 39 02 233 A1 ist beim erfindungsgemässen Personenkühlelement die für den Hautkontakt vorgesehene Seite - hier als Innenschicht bezeichnet - für flüssiges Wasser undurchlässig. Dadurch zeichnet sich das erfindungsgemässe Personenkühlelement im Vergleich zu demjenigen aus der DE 39 02 233 A1 durch einen wesentlich höheren Tragekomfort aus, da die wasserdichte Innenschicht ein Benetzen der Haut der das Personenkühlelement tragenden Person verhindert. Ein derartiges Benetzen wäre nicht nur unangenehm, sondern würde überdies aufgrund der nicht unerheblichen Wasseraufnahme durch die Haut zu einem Verlust von Kühlwasser führen. Gleichzeitig kann aber die von der Haut abgegebene Feuchtigkeit nach aussen weggeführt werden, d.h. der körpereigene Kühlmechanismus des Schwitzens ist trotz des darüber liegenden Kühlelements weiterhin möglich. Durch die dreilagige Ausbildung mit zwischen Innenschicht und Aussenschicht befindlichem Verdunstungsbereich, der durch die Wasserzufuhrmittel mit Wasser versorgbar ist, kann die den Verdunstungsbereich bildende Zwischenschicht sehr dünn sein. Der Verdunstungsbereich soll lediglich sicherstellen, dass bei Kühlungsbedarf ständig eine wenn auch nur geringe Menge flüssiges Wasser vor-

handen ist, das durch Verdunsten die erforderliche Kühlung bewirkt. Dadurch, dass die auf der körperabgewandten Seite des Verdunstungsbereichs befindliche Aussenschicht im wesentlichen freiliegend sein kann und insbesondere nicht durch ein beutelartiges Reservoir wie in der DE 39 02 233 A1
5 überlagert ist, kann Wasserdampf leicht durch die Aussenschicht austreten. Dies erlaubt eine vergleichsweise hohe Verdunstungsrate und damit trotz einfachstem Aufbau des Kühlelementes eine hervorragende Kühlleistung.

Das erfindungsgemässe Personenkühlelement erlaubt eine effiziente Kühlung
10 von Körperpartien und kann so die Befindlichkeit der das Personenkühlelement tragenden Person erheblich steigern. Insbesondere MS-Patienten können dank der effizienten und mit einfachen Mitteln ausführbaren Kühlung ohne wesentliche Einbusse an Komfort ohne Erschöpfungspause grössere Distanzen zurücklegen als ohne Personenkühlelement. Damit lässt sich die
15 Lebensqualität für Menschen mit bestimmten Leiden deutlich erhöhen. Andererseits kann das Personenkühlelement aber auch bei der Ausübung gewisser sportlicher oder beruflicher Aktivitäten verwendet werden. Insbesondere kann damit die körpereigene Kühlung des Schwitzens ersetzt oder aber ergänzt werden. Nebst Wasser als bevorzugtem Kühlmittel ist es auch denkbar,
20 andere wasserbasierte Kühlmittel wie beispielsweise ein Wasser-Alkohol-Gemisch zu verwenden. Im vorliegenden Zusammenhang sind dann die Begriffe "wasserdicht", für "Wasser undurchlässig" und "wasserdampfdurchlässig" sinngemäss zu verstehen als dicht bzw. undurchlässig für das flüssige Gemisch bzw. als durchlässig für Dämpfe des besagten Gemisches.

25 Mit dem erfindungsgemässen Personenkühlelement ist eine effiziente Kühlung von ausgewählten Körperpartien, insbesondere von Extremitäten und Muskelpartien möglich. Es ist davon auszugehen, dass die damit einhergehende geringfügige Senkung der Bluttemperatur zu einer Temperaturreduktion im Zentralnervensystem führt, die bei MS-Patienten eine Verbesserung
30 der Leistungsfähigkeit ergibt.

Vorteilhafterweise weisen Innenschicht und Aussenschicht eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Um ein enges Hautanliegen der Kühlzone zu garantieren, kann die Kühlzone beispielsweise mit elastischen Bändern ausgestattet sein. Es ist auch möglich, die Innenschicht und/oder die Aussenschicht selbst aus
5 einem elastisch wirkenden Material zu bilden. Ein enges Hautanliegen der Kühlzone ist für eine optimale Kühlung imperativ.

Die Innenschicht kann als gut hydrophobiertes Gewebe oder als Membrane aus Polyetherester (beispielsweise Sympatex™) oder aus PTFE (beispielsweise Gore-Tex™) gebildet sein. Die Aussenschicht ist vorteilhafterweise aus
10 einer dünneren Membrane aus Polyetherester (beispielsweise Sympatex™) gebildet.

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Kühlen von Körperpartien besteht darin, dass man das Personenkühlelement auf eine zu kühlende Körperpartie hautnah anbringt und gegen diese vorspannt und dann den Verdunstungsbereich der Kühlzone kontinuierlich oder intermittierend, d.h. nach Bedarf mit Wasser versorgt. Dabei wird unter Ausnutzung der Verdunstungsenergie des Wassers eine Abkühlung der mit der Kühlzone in thermischem Kontakt stehenden Körperpartie auf einfache Weise erreicht. Die Kühlwirkung tritt
20 schnell ein, und deren Dauer lässt sich durch die zugeführte Wassermenge steuern: sobald alles Kühlwasser verdunstet ist, hört die Kühlwirkung auf. Somit kann in Phasen, in denen keine Kühlung erforderlich ist, das trockene Personenkühlelement mit gutem Komfort weiterhin getragen werden.

25
Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 9 definiert.

Der Verdunstungsbereich der Kühlzone kann aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Materialeigenschaften gebildet sein. Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung, bei welcher der Verdunstungsbereich aus einem
30

hydrophilen Material gebildet ist. Dadurch ist eine gute Aufnahme und Verteilung von Wasser in dieser Schicht möglich.

Um die Aufnahme und Verteilung des Wassers in dem Verdunstungsbereich weiter zu verbessern, ist eine Ausgestaltung vorteilhaft, bei welcher der Verdunstungsbereich ein Kanalsystem aufweist. Letzteres erstreckt sich zweckmässigerweise auf die ganze Fläche des Verdunstungsbereichs und ist vorteilhafterweise direkt mit einer Eintrittsöffnung für zugeführtes Kühlwasser verbunden. Dadurch kann das Wasser direkt in das Kanalsystem gelangen, womit eine optimale Verteilung des Wassers in dem Verdunstungsbereich erzielt wird.

Vorteilhafterweise weist die Aussenschicht eine Dicke von 1 bis 5 μm auf. Als vorteilhaft hat es sich zudem erwiesen, wenn die Innenschicht eine Dicke von 10 bis 20 μm aufweist.

Um ein Abfliessen des dem Verdunstungsbereich zugeführten Wassers zu verhindern, sind die Aussenschicht und die Innenschicht zu einem seitlichen Abschluss des Verdunstungsbereichs verbunden. Dadurch ist der ganze Verdunstungsbereich mittels der Innenschicht und der Aussenschicht nach Ausen abgeschlossen. Zugeführtes Wasser kann im Wesentlichen lediglich als Wasserdampf über die Aussenschicht abgegeben werden.

Das Personenkühlelement kann beispielsweise als elastische Binde oder aber als Bekleidungsstück ausgestaltet sein. Insbesondere kann es sehr dünn, beispielsweise in der Art eines Strumpfs ausgebildet sein und wird in der Regel unter normaler Kleidung getragen, welche jedoch eine möglichst gute Abführung des verdunsteten Wassers gewährleisten sollte. Für eine an einer Nerven- oder Muskelkrankheit leidende Person ist es vorteilhaft, wenn das Personenkühlelement als dünner elastischer Anzug ausgestaltet ist. Insbesondere kann dieser Anzug als Ganzkörperanzug oder aber als Hose und/oder Oberteil ausgebildet sein. Dadurch ist es möglich, eine Kühlzone für

grosse Teile der Körperoberfläche vorzusehen und somit eine gute Abkühlung der massgeblichen Körperregionen zu erreichen.

- Im Weiteren kann es vorteilhaft sein, die Kühlzone lediglich zum Anliegen an
5 einer oder mehreren ausgewählten Körperpartien auszubilden. Dadurch ist eine gezielte Kühlung wärmeempfindlicher Körperpartien, insbesondere bei lokalen Verbrennungen oder Ischiasnervleiden, möglich.

- Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung, bei der die Wasserzuführungsmittel
10 ein mit einer Pumpe verbundenes Wasserleitungssystem umfassen. Dadurch kann eine gleichmässige Verteilung der Kühlflüssigkeit entlang des Verdunstungsbereichs der Kühlzone mit minimalem technischem Aufwand erreicht werden. Sobald die das Personenkühlelement tragende Person starker Hitze-
einstrahlung ausgesetzt ist und/oder die Notwendigkeit einer verbesserten
15 Kühlung ihres Körpers wahrnimmt, kann sie entweder automatisch mittels einer elektrischen Pumpe oder von Hand mittels einer Dispenserpumpe Kühlflüssigkeit der Kühlzone zuführen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

- 20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Figur näher beschrieben, welche einen Ausschnitt einer Kühlzone eines hautnah am Unterarm getragenen Personenkühlelements im Längsschnitt zeigt.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- 25 Die in der Figur ausschnittsweise gezeigte dreilagige Kühlzone 2 ist aus einer wasserdichten aber wasserdampfdurchlässigen Innenschicht 4, einer wasserdichten aber wasserdampfdurchlässigen Aussenschicht 6 sowie einem zwischen diesen Schichten befindlichen hydrophilen Verdunstungsbereich 8 gebildet. Letzterer ist zur Befüllung mit Wasser oder einem ähnlichen Kühlmit-
30 tel vorgesehen und ist vorzugsweise aus einer hydrophilen Textillage gebildet, welche durch die Innenschicht 4 gegenüber der Körperoberfläche 10 einer das Personenkühlelement tragenden Person abgegrenzt ist. Vorzugswei-

se ist die Innenschicht 4 wie auch die Aussenschicht 6 aus je einer elastischen Membrane gebildet. Die elastischen Schichten 4, 6 wirken auf einfache Weise als elastische Vorspannmittel 7, um ein enges Hautanliegen der Kühlzone 2 an der Haut zu gewährleisten. Alternativ können jedoch eigenständige, d.h. von der Innen- und Aussenschicht unabhängige Vorspannmittel, beispielsweise elastische Bänder, Schnüre oder dergleichen verwendet werden.

Die Innenschicht 4 hat eine Dicke von 10 bis 20 μm , um einerseits eine gute Wärmeleitung von der Haut zu dem Verdunstungsbereich zu gewährleisten und andererseits ein Durchdringen von flüssigem Wasser zu vermeiden. Gleichzeitig ist die Innenschicht für Wasserdampf durchlässig, wodurch der Tragkomfort des Kühlelements verbessert und die körpereigene Kühlwirkung des Schwitzens ermöglicht wird. Bei einer Sympatex-Membrane mit einer Schichtdicke von 15 μm beträgt der nach ISO 11092 gemessene Wasserdampf-Durchgangswiderstand (Ret-Wert) im trockenen Zustand ungefähr 7 $\text{m}^2\text{Pa/W}$.

Die Aussenschicht 6 weist eine Dicke von ungefähr 1 bis 5 Mikrometern auf und erstreckt sich auf seitliche Abschlüsse 12 des Verdunstungsbereichs, um ein Ausfließen von im Verdunstungsbereich 8 befindlichem Wasser zu vermeiden. Die Aussenschicht 6 ist wasserdicht aber für Wasserdampf hoch durchlässig und garantiert somit ein gutes Abführen des in dem Verdunstungsbereich 8 verdunsteten Wassers. Bei einer Sympatex-Membrane mit einer Schichtdicke von 5 μm beträgt der Ret-Wert im trockenen Zustand ungefähr 2 $\text{m}^2\text{Pa/W}$.

Bei einem Ausführungsbeispiel des Personenkühlelementes ist die körperzugewandte Innenschicht 4 aus einer Sympatex-Membrane mit einer Schichtdicke von 15 μm , die körperabgewandte Aussenschicht 6 durch eine Sympatex-Membrane mit einer Schichtdicke von 5 μm und der zwischen diesen Schichten liegende Verdunstungsbereich 8 durch eine hydrophile Polyesterlage mit einer Schichtdicke von ca. 0.5 mm gebildet. Für das dreilagige Ge-

samtgebilde wurde im trockenen Zustand ein Ret-Wert von ungefähr 10 $\text{m}^2\text{Pa/W}$ gemessen. Da jedoch bei der praktischen Anwendung die Verdunstungsrate des Kühlmittels und damit auch die Kühlleistung vornehmlich durch die Passage von Dampf aus der hydrophilen Mittelschicht durch die Aussenschicht 6 begrenzt wird, kommt primär der Ret-Wert der Aussenschicht zum Tragen, welcher mit ungefähr 2 $\text{m}^2\text{Pa/W}$ in vorteilhafter Weise sehr niedrig ist.

Wasser kann beispielsweise mittels eines flexiblen Röhrchens 14 und einer nicht dargestellten Pumpe durch eine Öffnung 16 dem Verdunstungsbereich 8 zugeführt werden. Vorteilhafterweise wird hierfür eine kleine handbetätigte Dispenserpumpe verwendet, mit welcher nach Bedarf Portionen von einigen Millilitern Wasser zugeführt werden können. Aufgrund der Hydrophilie des Verdunstungsbereichs 6 verteilt sich das Wasser gleichmässig darin und ermöglicht dadurch eine gleichmässige Kühlung der durch die Kühlzone 2 abgedeckten Körperpartie. Durch das Verdunsten des Wassers und den Austritt von Wasserdampf durch die Aussenschicht 6 wird dem Verdunstungsbereich 8 Wärme entzogen, was aufgrund der körpernahen Anordnung des Verdunstungsbereichs 8 und der guten Wärmeleitung der Innenschicht 4 zur Kühlung der entsprechenden Körperpartie führt. Vorteilhafterweise besteht der Verdunstungsbereich aus einem netzartigen Gewebe oder einem anderen Gebilde mit grosser effektiver Oberfläche, um eine möglichst effiziente Verdunstung zu bewirken.

Das in der Figur ausschnittsweise gezeigte Kühlelement kann sowohl zur Kühlung von kleineren Körperpartien, beispielsweise für Patienten mit lokalen Verbrennungen, oder für den ganzen Körper verwendet werden. Für eine Ganzkörperkühlung werden sowohl Hose als auch Oberteil vollständig aus der in Figur im Ausschnitt gezeigten Kühlzone gebildet. Sowohl die Hose als auch das Oberteil bilden dann je mindestens eine Kühlzone.

Für den Verdunstungsbereich kommen verschiedene hydrophile Fasermaterialien in Frage, wobei einige Polymerfasern vor der Verwendung hydrophiliert werden müssen. Bekannte Verfahren hierfür umfassen beispielsweise eine Plasmabehandlung. Vorteilhaft ist es, wenn diese Mittelschicht des Kühlelementes aus einem saugfähigen Material besteht, welches bereits aufgrund des Garns und der Konstruktion eine gute Hydrophilie aufweist.

Bei der Erprobung der Kühlfähigkeit einer kühlenden Hose ergab eine Zugabe von 15 g Wasser eine Abkühlung der Oberschenkeltemperatur um ca. 7°C während einer Zeitdauer von einer Stunde. Die besten Kühleffekte ergaben Polyestermaterialien, die sehr hydrophil waren. Diese nehmen die Feuchtigkeit in der Fläche rasch auf und können diese noch in Hautnähe zum Verdunsten bringen. Denn bereits ein zusätzlicher Abstand von 1 mm zwischen dem Verdunstungsort und der Körperoberfläche führt zu einer erheblichen Einbusse der Kühlwirkung und ist demnach sehr unerwünscht.

Da zur effektiven Nutzung des Verdunstungseffektes eine möglichst gute Wärmeleitfähigkeit zwischen körperabgewandter Verdunstungszone und Körperoberfläche benötigt wird, sollte das Textilmaterial selbst, d.h. bereits im trockenen Zustand, eine möglichst gute Wärmeleitfähigkeit resp. geringe Wärmeisolation aufweisen. Die hier verwendeten Sympatex-Membranen weisen im trockenen Zustand eine Wärmeleitfähigkeit von 0.048 W/mK auf, welche im nassen Zustand sogar auf 0.244 W/mK, also auf das Fünffache ansteigt. Das dreilagige Gesamtgebilde in obigem Ausführungsbeispiel besitzt im trockenen Zustand einen Wärmedurchgangswiderstand mit einem Rct-Wert nach ISO 11092 von ungefähr $5.8 \times 10^{-3} \text{ m}^2\text{K/W}$ auf. Dieser Wert ist deutlich kleiner als jener von gängiger Unterwäsche, welche typischerweise Rct-Werte von 25 bis $30 \times 10^{-3} \text{ m}^2\text{K/W}$ aufweist. Eine noch bessere Wärmeleitfähigkeit könnte gewünschtenfalls durch Ionendotierung der Fasern erreicht werden.

Für manche Anwendungen, beispielsweise bei MS-Patienten, ist es in der Praxis erwünscht, zumindest über Teilen des Kühlelementes ein Kleidungsstück zu tragen. Dabei ist es empfehlenswert, eine nicht anliegende, d.h. locker fallende Aussenbekleidung zu verwenden. Dadurch wird erreicht, dass
5 der aus dem Kühlelement austretende Wasserdampf möglichst gut abgeführt wird und damit weiterer Wasserdampf nachfolgen kann. Zweckmässigerweise sollte hierfür die Aussenschicht 6 eine möglichst hohe Durchlässigkeit für Wasserdampf aufweisen. Da die Aussenschicht 6 für flüssiges Wasser jedoch undurchlässig ist, wird nicht nur ein Verlust von flüssigem Kühlmittel, sondern auch ein unerwünschtes Nässen der Aussenbekleidung vermieden.
10

Ein wichtiger Anwendungsbereich des Personenkühlelementes ist die Kühlung bei MS-Patienten. Im Bereich des Leistungssports kann durch die Kühlungswirkung der Wasserverdunstung der Wirkungsgrad der Sportperson erhöht
15 werden, da für eine vorgegebene Abkühlung weniger Schwitzwasser produziert werden muss. Schliesslich ist das Personenkühlelement auch für Berufspersonen geeignet, die einer erheblichen Wärmeeinwirkung ausgesetzt sind.

20 Das oben beschriebene Kühlelement wurde zwar als "Personenkühlelement" bezeichnet, doch könnte dieses auch zur Kühlung am tierischen Körper eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

25

2	Kühlzone
4	Innenschicht
6	Aussenschicht
7	Elastische Mittel
30 8	Verdunstungsbereich
10	Körperoberfläche
12	Seitlicher Abschluss

- 14 Wasserleitung
- 16 Öffnung

Patentansprüche

1. Personenkühlelement, insbesondere für Patienten, mit mindestens einer Kühlzone (2), wobei elastische Mittel (7) vorhanden sind, um die
5 Kühlzone (2) gegen die Körperoberfläche (10) einer das Personenkühlelement tragenden Person vorzuspannen, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlzone (2) dreilagig ausgebildet ist mit einer körperzugewandten Innenschicht (4), einer körperabgewandten Aussenschicht (6) sowie einem dazwischen angeordneten Verdunstungsbereich (8), wo-
10 bei die Innenschicht (4) und die Aussenschicht (6) je aus einem wasserdichten und wasserdampfdurchlässigen Material gebildet sind und wobei Wasserzufuhrmittel (14, 16) vorhanden sind, um den Verdunstungsbereich (8) mit flüssigem Wasser zu versorgen.
- 15 2. Personenkühlelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdunstungsbereich (8) aus einem hydrophilen Material gebildet ist.
3. Personenkühlelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Verdunstungsbereich (8) ein Kanalsystem beinhaltet.
4. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenschicht (6) eine Dicke von 1 bis 5 μm aufweist.
- 25 5. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Innenschicht (4) eine Dicke von 10 bis 20 μm aufweist.
- 30 6. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Innenschicht (4) und die Aussenschicht (6) zu ei-

nem seitlichen Abschluss (12) des Verdunstungsbereichs (8) verbunden sind.

- 5 7. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es als Kleidungsstück ausgestaltet ist.
8. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlzone (2) zum Anliegen an mindestens einer ausgewählten Körperpartie ausgebildet ist.
- 10 9. Personenkühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserzuführmittel ein mit einer Pumpe verbundenes Wasserleitungssystem (14) umfassen.
- 15 10. Verfahren zur Kühlung von Körperpartien mit Hilfe des Personenkühlelements nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man das Personenkühlelement auf eine zu kühlende Körperpartie hautnah anbringt und gegen diese vorspannt und dass man den Verdunstungsbereich kontinuierlich oder intermittierend mit Wasser versorgt.
- 20

1/1

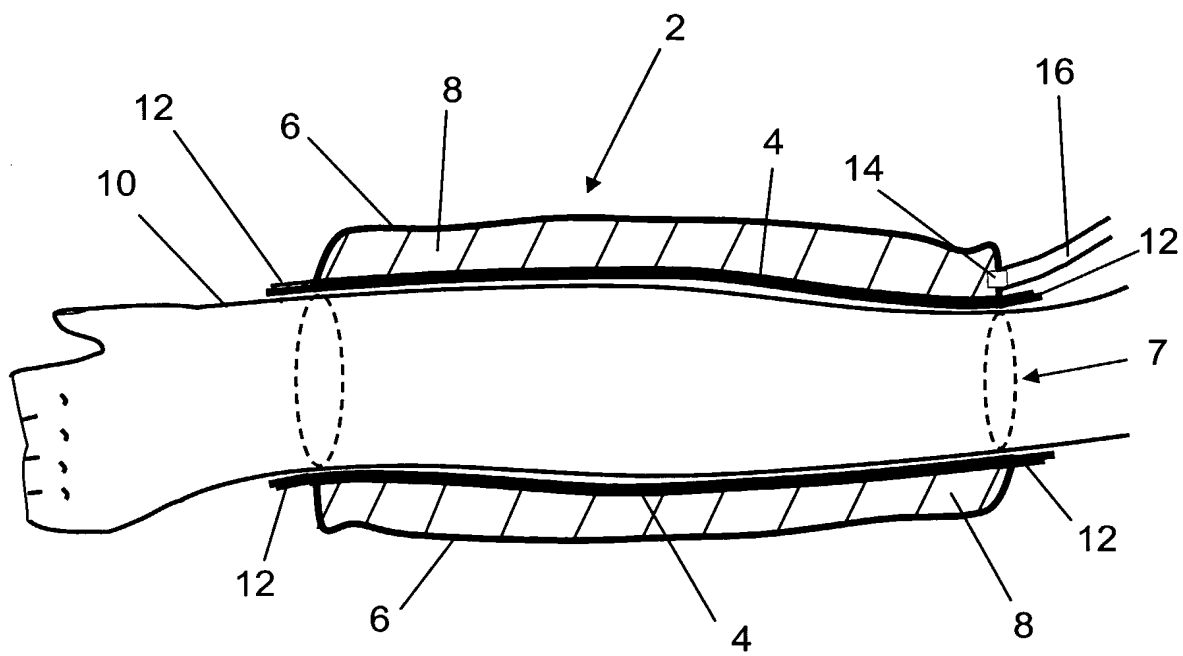


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2005/000051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61F/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 02 233 A (KOECHER WALTER DR) 2 August 1990 (1990-08-02) cited in the application	1,4-8,10
Y	column 1, line 60 - column 2, line 2 column 4, line 6 - line 11 -----	2,3,9
Y	US 5 433 083 A (KURAMAROHIT KULLAPAT) 18 July 1995 (1995-07-18) column 3, line 1 - line 30; figures 1,6 -----	3,9
Y	EP 0 885 601 A (BENNECKE JOERG ; SIEVERS GABRIELE (DE); SIEVERS HANS JUERGEN (DE)) 23 December 1998 (1998-12-23) claims 1,4,5; figure 2 -----	2
A	GB 2 248 675 A (NOLAN JOHN PATRICK SALE) 15 April 1992 (1992-04-15) page 2, paragraph 6 -----	1,9,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mayer-Martenson, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2005/000051

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3902233	A	02-08-1990	DE 3902233 A1	02-08-1990
US 5433083	A	18-07-1995	WO 9104722 A1	18-04-1991
			US 5263336 A	23-11-1993
EP 0885601	A	23-12-1998	DE 29710493 U1	11-09-1997
			DE 29712140 U1	18-09-1997
			EP 0885601 A2	23-12-1998
GB 2248675	A	15-04-1992	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61F7/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 02 233 A (KOECHER WALTER DR) 2. August 1990 (1990-08-02) in der Anmeldung erwähnt	1,4-8,10
Y	Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 11 -----	2,3,9
Y	US 5 433 083 A (KURAMAROHIT KULLAPAT) 18. Juli 1995 (1995-07-18) Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 30; Abbildungen 1,6 -----	3,9
Y	EP 0 885 601 A (BENNECKE JOERG ; SIEVERS GABRIELE (DE); SIEVERS HANS JUERGEN (DE)) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) Ansprüche 1,4,5; Abbildung 2 -----	2
A	GB 2 248 675 A (NOLAN JOHN PATRICK SALE) 15. April 1992 (1992-04-15) Seite 2, Absatz 6 -----	1,9,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer-Martenson, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE	3902233	A	02-08-1990	DE	3902233	A1	02-08-1990	
US	5433083	A	18-07-1995	WO	9104722	A1	18-04-1991	
				US	5263336	A	23-11-1993	
EP	0885601	A	23-12-1998	DE	29710493	U1	11-09-1997	
				DE	29712140	U1	18-09-1997	
				EP	0885601	A2	23-12-1998	
GB	2248675	A	15-04-1992	KEINE				